



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2014

Wie Wissen entsteht: Neue Unterrichtseinheit zur Nature of Science

Piniel, Jolanda ; Canella, Claudia ; Wolfensberger, Balz ; Kyburz-Graber, Regula

Abstract: Schülerinnen und Schüler einer zehnten Klasse diskutieren in Vierergruppen konzentriert über die Frage, was naturwissenschaftliches Wissen eigentlich ausmacht und wie es entsteht. Die Lektion ist eingebettet in einer neu entwickelten Unterrichtseinheit zur Nature of Science (NoS).

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-99640>

Journal Article

Originally published at:

Piniel, Jolanda; Canella, Claudia; Wolfensberger, Balz; Kyburz-Graber, Regula (2014). Wie Wissen entsteht: Neue Unterrichtseinheit zur Nature of Science. *Gymnasium Helveticum*, (4):46-47.

Wie Wissen entsteht

Neue Unterrichtseinheit zur Nature of Science

Schülerinnen und Schüler einer zehnten Klasse diskutieren in Vierergruppen konzentriert über die Frage, was naturwissenschaftliches Wissen eigentlich ausmacht und wie es entsteht. Die Lektion ist eingebettet in einer neu entwickelten Unterrichtseinheit zur Nature of Science (NoS). Nun stehen die Materialien zum Download bereit.

Das Forschungsteam, Institut für Erziehungswissenschaft der Universität Zürich



Jolanda Pinel
lic. phil.



Claudia Canella
lic. phil.



Balz Wolfensberger
Dr.



Regula Kyburz-Graber
Prof. Dr.

Die neue Unterrichtseinheit trägt den Titel «Archaeopteryx – wie aus einer rätselhaften Versteinerung naturwissenschaftliches Wissen wird» und ist das Ergebnis einer zweijährigen Entwicklungs- und Forschungsphase. Während dieser Zeitspanne wurden die Materialien konzipiert und in mehreren Durchgängen erprobt und optimiert. Ein vierköpfiges Forschungsteam der UZH arbeitete zu diesem Zweck eng mit zwei Biologielehrern und insgesamt 70 Schülerinnen und Schülern zusammen, videografierte die Gruppendiskussionen und interviewte jeweils im Anschluss an die Durchführung sämtliche Beteiligten.¹

Ein rätselhaftes Fossil

Zu Beginn der ersten Lektion richten die 17-jährigen ihre Blicke auf die Abbildung eines Fossils. Gewisse Merkmale wie zum Beispiel Schwanz, Schulter und die drei krallenbewehrten Finger deuten auf ein Reptil hin, andere wie das Gabelbein oder die Federn auf einen Vogel. 1861 bei Solnhofen gefunden, wurde diese Versteinerung zum Stein des Anstosses. Innerhalb von nur sieben Jahren haben drei Spitzenforscher drei völlig unterschiedliche Interpretationen geliefert. Nachgezeichnet ist dieser Deutungsstreit in

einem mit Farabbildungen illustrierten und mit Originalzitate bestückten Dossier. «Ich fand es echt spannend zum Lesen», sagt Severin (alle Namen geändert). Seine Mitschüler stimmen ihm zu. Der Text sei nicht zu schwierig und gut verständlich. Und das Thema interessiert.

Koryphäen im Deutungsstreit

Zu den drei Protagonisten zählt Johann Andreas Wagner, Professor für Zoologie und Konservator der Paläontologischen Sammlung des Staates Bayern. Davon überzeugt, dass die Naturgeschichte mit der biblischen Schöpfungsgeschichte in Einklang stünde, sagte der bereits schwerkranke Mann den Anhängern der kurz zuvor veröffentlichten darwinistischen Evolutionstheorie den Kampf an. Er lehnte den bereits festgelegten Gattungsnamen *Archaeopteryx* («alte Feder») ab und taufte das Fossil stattdessen *Griphosaurus* («Rätelechse»).

Echse, Vogel oder «Brückentier»?

Dies liess Richard Owen, Dinosaurierforscher und Direktor der naturhistorischen Abteilung

¹ Das Forschungsprojekt wurde vom Schweizerischen Nationalfonds finanziert.

des British Museum, aufhorchen. Owen war Evolutionist, hielt die Evolution jedoch für göttlich initiiert. Er vertrat die Meinung, dass Katastrophen gigantischen Ausmasses wiederholt jegliches Leben ausgelöscht hätten, worauf durch «göttliche Urzeugung» aus der Erde heraus neue «autochthone Generationen» geboren worden seien, die sich dann nach wissenschaftlich nachvollziehbaren Gesetzmässigkeiten weiterentwickelt hätten. Nach Wagners Tod holte Owen das rätselhafte Fossil nach London, ordnete es der Klasse der Vögel zu und gab ihm den Namen *Archaeopteryx* zurück, den er mit dem Zusatz *macrura* («langschwänzig») versah. Seine Erklärungen und Schlussfolgerungen präsentierte der Wissenschaftler der Royal Society, wo sie sechs Jahre später von «Darwins Bulldogge» Thomas Henry Huxley in wichtigen Punkten widerlegt wurden.



Archaeopteryx: Das erste, 1861 bei Solnhofen gefundene *Archaeopteryx*-Fossil wurde zum Stein des Anstosses (Quelle: http://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AArchaeopteryx_lithographica_paris.JPG)

Diskussionen in kleinen Gruppen

Drei Wissenschaftler, drei Meinungen. Das gibt Diskussionsstoff. Nach Bearbeitung des Dossiers in Einzelarbeit bilden die Schülerinnen und Schüler in der dritten Lektion Vierergruppen. Als Arbeitsauftrag erhalten sie ein Blatt mit Fragen ausgehändigt: «Gibt es zwischen Wagner, Owen und Huxley Unterschiede, was die Wissenschaftlichkeit ihrer Vorgehensweise betrifft?» «Inwiefern wirkte sich das Weltbild der drei Forscher auf ihre Interpretationen aus?» «Was kann zur Veränderung von wissenschaftlichem Wissen führen?» «Findet die Naturwissenschaft zur objektiven Wahrheit?» Die Schülerinnen und Schüler sind aufgefordert, ihre Antworten bei rotierender Protokollführung schriftlich festzuhalten und zu begründen. «Ob das auch gut geht?», fragten sich die Lehrer zu Beginn. «Vierzigmünütige Gruppendiskussionen?»

Feedback der Beteiligten

Was die Videoaufnahmen zeigen, bestätigte sich in den Interviews: Die Gruppenarbeiten waren für die grosse Mehrheit der Schülerinnen und Schüler eine positive Lernerfahrung. Besonders geschätzt wurde die Offenheit der Diskussionsfragen. «Wir konnten wirklich mit dem Material arbeiten und nicht nur so ein paar Aufgaben lösen, die man einfach aus dem Text ablesen kann, sondern mehr interpretieren, und das ist ganz anders, es macht irgendwie das Thema interessanter», erzählt Sophie. Ganz anders als sonst sei es gewesen, bestätigt auch Beat. «Jeder konnte seine Meinung dazu geben, und dann hat man ausgewertet.» Sie sei viel aktiver gewesen, reflektiert Alexandra,

und stellt fest, wenn man nicht nur zuhöre, sondern den anderen etwas erkläre, bleibe der Stoff besser hängen.

Auch die beiden am Projekt beteiligten Lehrpersonen zeigen sich zufrieden. Während der eine die konzentrierte Arbeitsweise der Schülergruppen und die inhaltliche Qualität der Gespräche hervorhebt, äussert der andere Vorbehalte gegen Gruppenarbeiten als alleinseligmachende Methode. Zur Erarbeitung von Wissen über die Nature of Science hält er diese didaktische Form jedoch für sehr passend.

Nature of Science im gymnasialen Lehrplan?

Nahezu alle der 70 Schülerinnen und Schüler würden einer Verankerung von NoS-Wissen im gymnasialen Lehrplan zustimmen. «Es ist spannend zu erfahren, wie Naturwissenschaften überhaupt zustande kommen», begründet Jonas seine Meinung. «Das führt dazu, dass man ein bisschen anfängt zu hinterfragen», und naturwissenschaftliche Theorien nicht einfach als etwas Gegebenes hinnehme. Am besten wäre es, NoS gleich zu Beginn der Kantonsschulzeit zu behandeln, damit man wisse «um was es im Fach geht und wie das funktioniert», setzt Liz hinzu. Im angelsächsischen Raum gehören diese Ansätze schon länger zur naturwissenschaftlichen Grundbildung. Ein Blick auf die neuen Unterrichtsmaterialien lohnt sich auf jeden Fall.